

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2984404号

(45) 発行日 平成11年(1999)11月29日

(24) 登録日 平成11年(1999)9月24日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 3 G 15/20

識別記号

1 0 3

1 0 2

F I

G 0 3 G 15/20

1 0 3

1 0 2

請求項の数7(全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平3-85271

(22) 出願日

平成3年(1991)4月17日

(65) 公開番号

特開平4-318582

(43) 公開日

平成4年(1992)11月10日

審査請求日

平成10年(1998)4月2日

(73) 特許権者 597164194

クラリアント インターナショナル リ  
ミテッド

スイス国、ツェーハー4132、ムッテン  
ツ 1、ロートハウスシュトラッセ  
61

(72) 発明者 田辺 了資

東京都板橋区板橋3-44-12 東板橋コ  
ーポ 401

(72) 発明者 中村 徹

東京都北区西ヶ原4-27-7

(72) 発明者 岡部 秀之

神奈川県横浜市磯子区坂下町4-2

(74) 代理人

弁理士 社本 一夫 (外5名)

審査官 井上 彌一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナー定着装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリベンゾイミダゾール(以下「PBI」という)を含む層を有する熱ロールまたは／および対ロールを有することを特徴とする電子写真式複写機およびプリンター用のトナー定着装置。

【請求項2】 PBIを含む層が内添フィラーを含有する請求項1に記載の装置。

【請求項3】 PBIを含む層が結着樹脂物質を含有する請求項1に記載の装置。

【請求項4】 PBIの数平均分子量が2,000~100,000の範囲である請求項1~3のいずれか一項に記載の装置。

【請求項5】 熱ロールは、芯管の表面にPBIを含む層を有するものである請求項1~4のいずれか一項に記載の装置。

2

【請求項6】 対ロールは、芯管の表面にPBIを含む層を有するものである請求項1~4のいずれか一項に記載の装置。

【請求項7】 PBIがポリ-2,2-(m-フェニレン)-5,5-ビベンゾイミダゾールである請求項1~6のいずれか一項に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子写真式複写機およびプリンターに使用されるトナー定着装置に関するものであり、更に詳しくはトナーを定着させるためのロールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電子写真式複写機およびプリンターにおける複写速度の高速化の要請は、近年のオフィスオート

メーション化の広がりを背景に、益々高まりつつある。電子写真式複写機およびプリンターにおいて、複写速度を決定する要因は主に複写紙上の電気潜像を顕像化するステップである。すなわち電子写真式複写機およびプリンターにおいては複写紙上の電気潜像にトナーを定着させ顕像を得るが、トナーを定着させるためには一般に熱、圧力または熱および圧力を加えることが必要である。

【0003】複写速度の高速化を目指して、近年ではトナーの定着に熱・圧力併用方式を用いた機器が市場において優勢となっている。特に、上下ロール間に複写紙を通過させることにより、熱と圧力を同時に加えトナーを複写紙に溶融定着させる方法が公知である。この方式によれば、上ロールには熱源が組み込まれ熱ロールとして働き、下ロールは支持ロールまたは対ロールとしての役割を有する。トナーの定着の際に溶融トナーがロールに付着することを防止するため、上下ロールの材質には離型性に優れた物質が選択される。そのような物質のうち公知の代表的なものは、ポリフッ化エチレン(以下「PTFE」という)およびシリコンゴムである。例えば、特公昭57-52574号、特公昭59-13731号および特公昭60-17109号にはトナー定着装置用のロールとして表面にPTFEや比較的硬質のシリコンゴムを被覆したもの、および金属素管自体を使用するものが記載されている。

【0004】しかしながら、これらの物質は耐熱性が低いためロールの表面温度を高く設定することができないか、または表面温度を保持することが困難である。その結果トナーの定着速度を上げることができないため、複写速度を高めることについては限界があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記問題点を鑑み、本発明は耐熱性に優れ、且つ断熱性、離型性および耐摩耗性に優れた物質からなるロールを有する電子写真式複写機およびプリンター用のトナー定着装置を提供することを目的とする。

【0006】

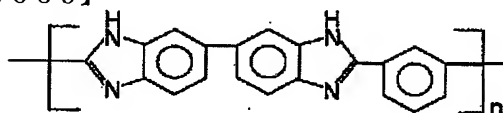
【課題を解決するための手段】上記課題を解決すべく本発明の電子写真式複写機およびプリンター用のトナー定着装置は、ポリベンゾイミダゾール(以下「PBI」という)を含む層を有する熱ロールまたは／および対ロールを有することを特徴とする。

【0007】本発明の熱ロールまたは／および対ロールに用いられるPBIは安定な複素環式ポリマーであり、その製造方法は多数の米国特許、例えば米国再発行特許第26,065号、米国特許第3,313,783、3,509,108、3,518,234、3,555,389、3,433,772、3,408,336、3,578,644、3,549,603、3,708,439、4,154,919、4,312,976、4,377,546、4,5

49,388号に記載されている。また、PBIの製造方法はJ.P.Critchley、G.J.KnightおよびW.W.Wright著「耐熱性ポリマー—技術的に有用な材料(Heat-Resistant Polymers—Technologically Useful Materials)」Plenum Press、New York(1983)、第259～322頁にも解説されている。

【0008】本発明の熱ロールまたは／および対ロールに好ましく用いられるPBIは以下の構造式で示されるポリ-2,2-(m-フェニレン)-5,5-ビベンゾイミダゾールである；

【0009】



【0010】上記PBIの変形温度は435℃であり、PTFEやシリコンゴムよりも耐熱性が著しく高いものである。その結果熱ロールの設定温度を高くすることが可能となり、複写速度を高めることができる。またPBIの摩耗係数は100時間、PV=50000において29であり耐摩耗性に優れており、複写紙が高速で通過するロールの材質としては好適なものである。本発明において用いられるPBIの数平均分子量は2,000～100,000である。好ましくはPBIの数平均分子量は5,000～30,000である。またPBIの焼結体の製造方法は特開平1-99,818号等に開示されている。例えば、その焼結体はHoechst Celanese社のCelazole(登録商標)として市販されており、またPBIを溶媒に溶解させた液状体も開発されている。

【0011】本発明の電子写真式複写機およびプリンター用のトナー定着装置に用いられる熱ロールまたは／および対ロールにおいて、PBIを含む層はPBIのみからなるか、又はPBIに他の物質を含有させた混合物からなることができ、後者の場合にはPBIを主体とすることが好ましい。本発明においては、PBIに含有させる物質として内添フィラーや結着樹脂物質などを用いることができる。

【0012】PBIを含む層に内添フィラーを含有させることでPBIの自己潤滑性および電気伝導性を向上させることができる。そのような内添フィラーは例えばSiC、各種金属粉およびグラファイト等のカーボンである。自己潤滑性を向上させることでロール間における複写紙の通紙性が改善され、電気伝導性を向上させることでロール、紙、トナー間での摩擦による静電気の発生、蓄積が防止される。例えば、PBIにグラファイトを内添することでPBIの体積固有抵抗値を $10^6 \sim 10^{14} \Omega \text{cm}$ にまで下げることができる。

【0013】また、PBIは表面硬度がロックウエル硬さKスケールで110と非常に硬いが、PBIを含む層に結着樹脂物質を含有させることによって弾性および表面硬度を改善することができる。弾性および表面硬度を改善することによって、熱ロールおよび対ロールの接触面積、すなわちニップ幅に自由度を持たせ、トナーの定着効率を制御することが可能となる。そのよう結着樹脂物質は例えば、HTV(High Temperature Vulcanized)シリコンゴム、RTV(Room Temperature Vulcanized)シリコンゴム、LTV(Low Temperature Vulcanized)シリコンゴム、PTFEのようなフッ素含有モノマーのホモポリマーまたはフッ素含有モノマーと他のモノマーとの共重合体である。

【0014】以下、図面を用いて本発明の電子写真式複写機およびプリンター用のトナー定着装置に用いられる熱ロールまたは／および対ロールの実施態様を説明する。しかし、それらは本発明の範囲を限定するものではない。図面中、1はトナーを定着させるための熱源であり、2はPBIを含む層であり、3は芯管であり、4は最表層であり、5は中間層であり、6はシリコンゴム層であり、そして7はPTFE層である。

【0015】本発明のトナー定着装置に用いられる熱ロールは、図1に示すようにPBIを単独で用いてもよい。上述のようにPBIは優れた耐熱性を有するため、熱ロールの表面温度を高く設定することができ、複写速度の高速化を図ることができる。また、PBIを内添フィラーと共にまたは結着樹脂物質と共に用いてもよい。更に、本発明の熱ロールは図2～図4に示すような層状構造を有していてもよい。

【0016】すなわち図2に示す熱ロールは、アルミニウムからなる芯管3の表面にPBI、内添フィラーを含有するPBIまたは結着樹脂物質を含有するPBI層2を有する。熱ロールがかかる構造を有することにより、本発明のトナー定着装置に用いられる熱ロールは、摩耗性が劣るというアルミニウム、PTFEおよびシリコンゴムの欠点をカバーしつつ、アルミニウムの耐熱性を維持したものとなる。その結果、熱ロールは耐摩耗性に優れ且つ耐熱性に優れたものとなり、複写速度の高速化を図ることができる。

【0017】また図3は、アルミニウムからなる芯管3にPTFEまたはシリコンゴムのような離型剤を最表層4として付与し、更に芯管3と最表層4との間にPBI、内添フィラーを含有するPBIまたは結着樹脂物質を含有するPBI層2を有する熱ロールである。PBIの熱伝達係数は $0.41\text{ W/m}\cdot\text{K}$ であり、PTFEの熱伝導係数よりも小さい(例えば下記の比較例に使用されるPTFEの場合は $0.78\text{ W/m}\cdot\text{K}$ )。その結果、PBIは優れた断熱性を有するため、熱ロールの中間層として用いることで熱ロールの表面温度を安定化させることが可能となり、高速複写においても均一な複写画像が

得られる。

【0018】さらに図4は、アルミニウムからなる芯管3にPBI、内添フィラーを含有するPBIまたは結着樹脂物質を含有するPBI層2を有し、更に一又は二以上の中間層5を有する熱ロールである。中間層5を設けることで芯管3とPBIを含む層2との密着性が向上する場合がある。中間層5の材質としては例えば、PTFEおよびシリコンゴムが用いられる。表面のPBIを含む層2はロール表面に耐摩耗性を付与するために用いられる。

【0019】従来のトナー定着装置に用いられる対ロールは図5～図7に示す層状構造を有している。すなわち、アルミニウムからなる芯管3の表面にシリコンゴム層6若しくはPTFE層7を付与したもの(図5、図6)、またはアルミニウムからなる芯管3の表面にシリコンゴム層6とPTFE層7とを順次積層したものである(図7)。熱ロールと同様に、対ロールについても耐熱性および耐摩耗性等が要求される。しかしながら本発明のトナー定着装置においては、上記のPBI、内添フィラーを含有するPBIまたは結着樹脂物質を含有するPBI層2を有する熱ロールにかかる従来の対ロールと組み合わせて用いることもできる。

【0020】本発明においては、対ロールとしてPBI、内添フィラーを含有するPBIまたは結着樹脂物質を含有するPBIを使用することもできる。すなわち、本発明の対ロールはPBIを単独で用いてもよく、または内添フィラーと共に若しくは結着樹脂物質と共に用いてもよい。また本発明の対ロールは図8に示すようにアルミニウムからなる芯管3の表面にPBI、内添フィラーを含有するPBIまたは結着樹脂物質を含有するPBI層2を有していてもよい。さらに本発明の対ロールは図9に示すようにアルミニウムからなる芯管3にPBI、内添フィラーを含有するPBIまたは結着樹脂物質を含有するPBI層2を有し、更に一又は二以上の中間層5を有するものでもよい。中間層5の材質としては例えば、PTFEおよびシリコンゴムが用いられる。本発明の対ロールは、従来型のPBIを含む層を有さない熱ロールと組み合わせて使用することもでき、また上記のPBIを含む層を有する熱ロールと組み合わせて使用することもできる。トナー定着の温度を高め、電子写真式複写機およびプリンターの複写速度の高速化を図ることに鑑み、本発明においては熱ロールおよび対ロールの双方はPBI、内添フィラーを含有するPBIまたは結着樹脂物質を含有するPBI層を有することが好ましい。

【0021】本発明のトナー定着装置に用いられる熱ロールおよび対ロールは、PBIを溶媒に溶解させて芯管にコーティングすることによって製造することができる。すなわち、PBIを溶媒に溶解させた液を芯管にディッピングするか、または静電塗装することによって、

芯管表面にPBIを付与し、その後溶媒を乾燥させることによって目的とする熱ロールおよび対ロールを得ることができる。上記溶媒としてはN,N-ジメチルアセトアミド、N,N-ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシドおよびN-メチル-2-ピロリドンをはじめとする、PBIの乾式紡糸液の生成において一般に用いられる溶媒から選択することができる。特に好ましい溶媒はN,N-ジメチルアセトアミド、N-メチル-2-ピロリドンである。

【0022】また本発明のトナー定着装置に用いられる熱ロールおよび対ロールは、PBIを円筒状に焼結成形するか、または焼結成形後に円筒状に加工して製造することもできる。上述のようにPBIは熱可塑性樹脂であるが、融点が分解点よりも高いため溶融押出成形加工をすることができない。したがって成形体を製造するにはPBI等を粉体としたものを焼結して成形体を得る。

【0023】以下実施例により、本発明を更に詳細に説明する。

#### 【0024】

##### 【実施例】

##### 実施例1

固形分20重量部のポリ-2,2-(m-フェニレン)-5,5-ビベンゾイミダゾールをN,N-ジメチルアセトアミド80重量部に溶解して塗工液とした。アルミニウムを材質とする直径20mmの素管表面に、この塗工液をディッピング法により塗布した。これを178℃にて8時間加熱し溶剤を脱気させ乾燥した。その結果、膜厚30μmのPBI被膜が得られた。

【0025】このようにして得られたPBI被覆アルミニウム管を、電子写真式レーザープリンターのトナー定着装置の熱ロールとして装着し、実用特性を試験した。

【0026】この結果、熱ロールは温度350℃まで使用可能であった。熱ロールを50,000回転させた後のPBIの摩耗による重量減少量は4%であった。熱ロール中央部と熱ロール端での表面温度には、ほとんど差がなかった。また、トナー定着性および耐オフセット性能は良好であった。

##### 【0027】実施例2

固形分35重量部のポリ-2,2-(m-フェニレン)-5,5-ビベンゾイミダゾールをN,N-ジメチルアセトアミド65重量部に溶解して塗工液とした。アルミニウムを材質とする直径20mmの素管表面に、この塗工液をディッピング法により塗布した。これを178℃にて8時間加熱し溶剤を脱気させ乾燥した。その結果、膜厚1mmのPBI被膜が得られた。

【0028】このようにして得られたPBI被覆アルミニウム管を、電子写真式レーザープリンターのトナー定着装置の熱ロールおよび対ロールとして装着し、実用特性を試験した。

【0029】この結果、熱ロールおよび対ロールは温度

350℃まで使用可能であった。熱ロールおよび対ロールを50,000回転させた後のPBIの摩耗による重量減少量は1%であった。熱ロール中央部と熱ロール端での表面温度には、ほとんど差がなかった。また、トナー定着性および耐オフセット性能は良好であった。

##### 【0030】実施例3

ポリ-2,2-(m-フェニレン)-5,5-ビベンゾイミダゾールの焼結により成形された直径26mmの円柱状PBIを、切削加工によって肉厚3mmの円筒状とした。これにアルミニウムを材質とする直径20mmの素管を挿嵌させロールを作製した。

【0031】このようにして得られたアルミニウム挿嵌PBIロールを電子写真式レーザープリンターのトナー定着装置の熱ロールとして装着し、実用特性を試験した。

【0032】この結果、熱ロールは温度350℃まで使用可能であった。熱ロールを50,000回転させた後のPBIの摩耗による重量減少量は1%であった。熱ロール中央部と熱ロール端での表面温度には、ほとんど差がなかった。また、トナー定着性および耐オフセット性能は良好であった。

##### 【0033】比較例

アルミニウムを材質とする直径20mmの素管表面に、PTFE(HOSTAFILON(登録商標)TFM4303HoechstAG製)を膜厚30μmとなるように被覆した。

【0034】このようにして得られたPTFE被覆アルミニウム管を、電子写真式レーザープリンターのトナー定着装置の熱ロールとして装着し、実用特性を試験した。

【0035】この結果、熱ロールは温度230℃までしか使用できなかった。熱ロールを50,000回転させた後のPTFEの摩耗による重量減少量は13%に達した。熱ロール中央部と熱ロール端での表面温度には、ばらつきがあった。また、トナー定着性は十分ではなかった。

##### 【0036】

【発明の効果】以上説明したように本発明のトナー定着装置は、トナー定着設定温度をより高温に設定できるため、複写速度の高速化を図ることができる。また断熱性に優れるため、トナー定着設定温度の変動が少なく、温度制御に要する消費電力の軽減を図ることができる。さらに、金属、プラスチック、紙、トナー等に対して相互摩耗性能が優れているため、ロールの表面摩耗が少なく、トナー定着装置の長寿命化が実現できる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】PBIからなる熱ロールの断面図である。

【図2】芯管の表面にPBIを含む層を有する熱ロールの断面図である。

【図3】芯管と最表層との間にPBIを含む層を有する

熱ロールの断面図である。

【図4】 芯管とPBIを含む層との間に中間層を有する熱ロールの断面図である。

【図5】 芯管の表面にシリコンゴムが付与された従来の対ロールの断面図である。

【図6】 芯管の表面にPTFEが付与された従来の対ロールの断面図である。

【図7】 芯管の表面にシリコンゴムおよびPTFEが順次積層された従来の対ロールの断面図である。

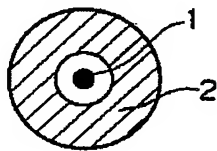
【図8】 芯管の表面にPBIを含む層を有する対ロールの断面図である。

【図9】 芯管とPBIを含む層との間に中間層を有する対ロールの断面図である。

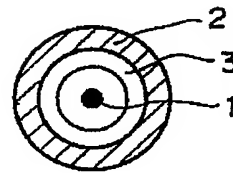
【符号の説明】

- 1 熱源
- 2 PBIを含む層
- 3 芯管
- 4 最表層
- 5 中間層
- 6 シリコンゴム層
- 7 PTFE層

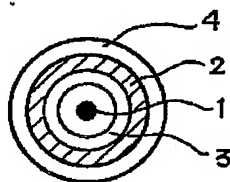
【図1】



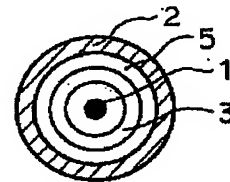
【図2】



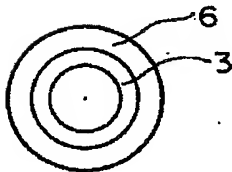
【図3】



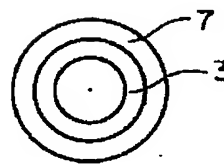
【図4】



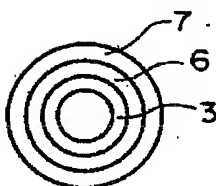
【図5】



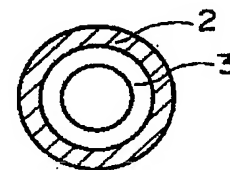
【図6】



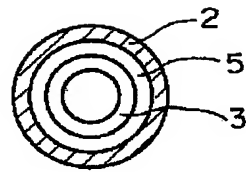
【図7】



【図8】



【図 9】



フロントページの続き

(56) 参考文献 実開 平 4 - 57865 (J P, U)

(58) 調査した分野 (Int. Cl. <sup>6</sup>, D B 名)

G03G 15/20 - 15/20 103

G03G 13/20

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-318582

(43)Date of publication of application : 10.11.1992

(51)Int.Cl.

G03G 15/20

G03G 15/20

(21)Application number : 03-085271

(71)Applicant : HOECHST JAPAN LTD

(22)Date of filing : 17.04.1991

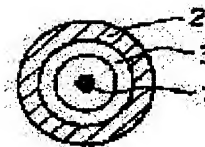
(72)Inventor : TANABE AKISUKE  
NAKAMURA TORU  
OKABE HIDEYUKI

## (54) TONER FIXING DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain the toner fixing device for an electrophotographic copying machine and a printer having a roll made of a material superior in heat resistance, heat insulating property, releasability, and wear resistance.

**CONSTITUTION:** The toner fixing device is provided with the heat and a pair of rolls having a layer 2 containing polybenzimidazole, and a filter or a binder resin may be added into PBI and it has a number average molecular weight of  $2 \times 10^3 - 1 \times 10^5$ , preferably,  $5 \times 10^3 - 3 \times 10^4$ . The heat roll or/and the couple of rolls may have a PBI layer on the surface of a core tube. The toner fixing temperature to be set can be elevated to higher temperature and heat insulating property is high and relative wear resistance to metals, plastics, paper, the toner, and the like is superior, thus permitting copying speed to be enhanced, fluctuation of set fixing temperature and power consumption for temperature control to be reduced, abrasion of the surface of the roll to be reduced, and the life of the toner fixing device be extended.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]